

# TYRE SUPPORT FOR RUNNING FLAT

**Publication number:** WO0153120 (A1)

**Publication date:** 2001-07-26

**Inventor(s):** CLOUET ALAIN [FR] +

**Applicant(s):** MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH];  
CLOUET ALAIN [FR] +

**Classification:**

- international: **B60C17/00; B60C17/02; B60C9/06; B60C9/18; B60C17/00;  
B60C9/04; B60C9/18; (IPC1-7): B60C17/02**

- European: B60C17/02

**Application number:** WO2001EP00649 20010122

**Priority number(s):** FR20000000814 20000120

## Also published as:

US2003000618 (A1)  
US6712107 (B2)  
JP2003534962 (T)  
FR2804067 (A1)  
ES2222335 (T3)

more >>

## Cited documents:

FR2772666 (A1)  
DE2520321 (A1)  
US2354912 (A)  
FR2403217 (A1)  
FR2756221 (A1)

## Abstract of WO 0153120 (A1)

The invention concerns a doughnut-shaped membrane M used as means for supporting a running tread of a tyre P and forming with said tyre P and its mounting rim J an assembly capable of running when the tyre P is losing pressure, said membrane M being expansible, capable of filling the internal cavity of the tyre P, consisting of an impermeable inner layer (10), a crown reinforcement (14) of two cross-layed layers (141, 142), two carcass half-layers (111, 112) anchored in each bead B reinforced by a reinforcing ring (2) and a tread (17) reinforced by a lacing reinforcement (16), the crown reinforcement (14) being disengaged from the inner layer (10) and from the edges of the carcass half-layers (111, 112) which are on either side of an equatorial plane XX' assembled by at least a linking layer (15).

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
26 juillet 2001 (26.07.2001)

(10) Numéro de publication internationale

PCT

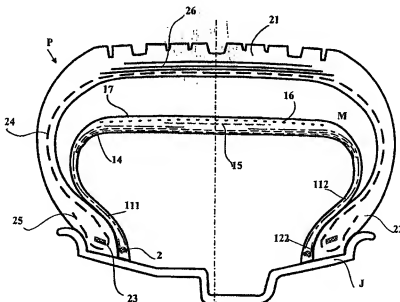
WO 01/53120 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B60C 17/02 (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route Louis Braille, 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP01/00649 (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : CLOUET, Alain [FR/FR]; Rue de la Chapelle, Sainte-Marguerite, F-63270 Saint-Maurice (FR).
- (22) Date de dépôt international : 22 janvier 2001 (22.01.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 00/00814 20 janvier 2000 (20.01.2000) FR (74) Mandataire : DIERNAZ, Christian; Michelin & Cie, Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).
- (51) États désignés (national) : AU, BR, CA, JP, US.
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, US) : SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand Cedex (FR).
- (84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TYRE SUPPORT FOR RUNNING FLAT

(54) Titre : BANDAGE DE SOUTIEN D'UN PNEUMATIQUE POUR ROULAGE A PLAT



(57) Abstract: The invention concerns a doughnut-shaped membrane M used as means for supporting a running tread of a tyre P and forming with said tyre P and its mounting rim J an assembly capable of running when the tyre P is losing pressure, said membrane M being expandable, capable of filling the internal cavity of the tyre P, consisting of an impermeable inner layer (10), a crown reinforcement (14) of two cross-layed layers (141, 142), two carcass half-layers (111, 112) anchored in each bead B reinforced by a reinforcing ring (2) and a tread (17) reinforced by a lacing reinforcement (16), the crown reinforcement (14) being disengaged from the inner layer (10) and from the edges of the carcass half-layers (111, 112) which are on either side of an equatorial plane XX' assembled by at least a linking layer (15).

[Suite sur la page suivante]

WO 01/53120 A1

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Membrane torique M, utilisée comme moyen de soutien de bande de roulement d'un pneumatique P et formant avec ledit pneumatique P et sa jante de montage J un ensemble pouvant rouler lorsque le pneumatique P est sujet à une perte de pression, ladite membrane M étant expansible, capable de remplir la cavité intérieure du pneumatique P, constituée d'une couche intérieure imperméable (10), d'une armature de sommet (14) de deux nappes croisées (141, 142), de deux demi-nappes de carcasse (111, 112) ancrées dans chaque bourrelet B renforcé par un anneau de renforcement (2) et d'une chape (17) renforcée par une armature de fretage (16), l'armature de sommet (14) étant désolidarisée de la couche intérieure (10) et des bords des demi-nappes de carcasse (111, 112) qui sont de part et d'autre du plan délimitaire XY' définie par au moins une arête de liaison (16).

## BANDAGE DE SOUTIEN D'UN PNEUMATIQUE POUR ROULAGE A PLAT

L'invention concerne un moyen de support de bande de roulement d'un pneumatique. Ledit moyen de support constitue avec ledit pneumatique et sa jante de montage un ensemble roulant pour véhicule, destiné à pouvoir rouler après une  
5 perte de pression conséquente et inattendue du pneumatique, ledit pneumatique étant plus particulièrement un pneumatique sans chambre de type Poids-Lourds ou Génie Civil.

La demande française FR 2 756 221 décrit et revendique, en tant que moyen de support ou de soutien de bande de roulement, une membrane torique en  
10 caoutchouc renforcé, gonflée à une pression  $p_0$  supérieure à la pression  $p_1$  de la cavité du pneumatique, et ayant, à l'état gonflé, un rayon de sommet  $R_M$  inférieur au rayon écrasé  $R_E$  du pneumatique utilisé à sa pression recommandée, ladite membrane étant au moins en son sommet renforcée par au moins une nappe de fils ou câbles, ledit sommet de ladite membrane comprenant en outre au moins une  
15 armature de frettage de fils ou câbles orientés circonférentiellement et présentant une force de rupture par cm de nappe au moins égale au produit du rayon de sommet  $R_M$  par la pression, par  $\text{cm}^2$  de surface de ladite nappe, conduisant à une tension par cm de nappe équivalente à la tension due à la force centrifuge maximale à laquelle peut être soumis le pneumatique et permettant la rupture des  
20 fils ou câbles de frettage pour un différentiel de pression  $p_0 - p_1$ , existant en cas de perte de pression subie par le pneumatique, supérieur au différentiel de pression  $p_0 - p_1$  initial, c'est-à-dire en roulage normal. Ladite armature de frettage peut être composée d'au moins une nappe, située généralement parmi les nappes de renforcement de sommet, ou de plusieurs bandes situées dans les évidements créés  
25 sur la couche protectrice recouvrant radialement les nappes sous-jacentes.

La pression intérieure  $p_0$  de ladite membrane, mesurée à froid, c'est-à-dire à 20°C, est supérieure à la pression  $p_1$  de la cavité interne du pneumatique d'une quantité comprise entre  $0,5 \cdot 10^5$  Pa et  $5,0 \cdot 10^5$  Pa, selon les dimensions de pneumatique concernées. Étant donné que le rayon sommet  $R_M$  de la membrane torique est préférentiellement compris entre 0,80 et 0,97 fois le rayon écrasé  $R_E$  du pneumatique, principalement pour des raisons d'échauffement dudit pneumatique, une différence de pression trop forte risque d'altérer un certain nombre de propriétés du pneumatique lui-même, par exemple l'endurance de l'armature de carcasse dudit pneumatique, tout en exigeant une armature de frettage trop importante.

Le sommet de la dite membrane est préférentiellement renforcé par deux nappes de fils ou câbles parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre 50° et 85°. Les câbles ou fils sont avantageusement textiles pour des raisons de légèreté, de souplesse et de bonne tenue à la corrosion, et préférentiellement de polyamide aromatique. Les extrémités axiales des deux nappes sont préférentiellement situées sur les flancs de la membrane, de sorte que, si l'on appelle S la largeur axiale maximale de l'armature de carcasse du pneumatique, la largeur des nappes est préférentiellement comprise entre S et 1,30 S.

La différence de pression  $p_0 - p_1$  augmente en cas de crevaison du pneumatique et les câbles de la ou des nappes de frettage se rompent, la membrane de soutien torique s'expand dans la cavité du pneumatique et permet le roulage de l'ensemble malgré la chute de pression dans la cavité du pneumatique.

Une telle membrane a, par la suite, fait l'objet de plusieurs perfectionnements : le brevet FR 2 772 666 concerne l'introduction d'éléments de renforcement annulaires permettant l'enroulement de la (les) nappe(s) de renforcement de flancs, les dits éléments étant de constitution permettant leur rupture pour sensiblement le

même différentiel de pression  $p_0 - p_1$  et en conséquence l'expansion de ladite membrane dans la cavité du pneumatique. Un deuxième perfectionnement a consisté à doter la (les) nappe(s) de renforcement de flancs de la membrane d'éléments formés d'une part d'une âme susceptible de se rompre pour un

5 différentiel de pressions donné et d'autre part d'un ou câble enroulé hélicoïdalement autour de ladite âme, de manière à permettre un allongement considérable des éléments de renforcement de nappes de flanc et ainsi permettre l'expansion. L'emploi de tels câbles, avec des courbes force-allongement représentées par sensiblement deux segments de droite adjacents à pentes

10 différentes, a permis l'adoption de plusieurs architectures d'armature de sommet de la membrane, armature de sommet nécessaire pour résister à la perforation de la membrane elle-même et complétée par l'armature de frettage d'éléments de renforcement circonférentiels, destinée à maintenir le sommet de ladite membrane dans sa position initiale, c'est-à-dire en roulage normal avec les pressions désirées

15 dans la membrane et dans le pneumatique.

Les architectures citées ne répondent pas aux conditions qui ont été fixées pour le roulage d'un tel ensemble, lorsque la pression de la cavité du pneumatique est annulée suite à une perforation, et que l'ensemble roule à une pression

20 diminuée. La résistance de la membrane par un objet coupant et perforant, animé du même mouvement de rotation que l'ensemble roulant, doit être très largement améliorée.

A cet effet et conformément à l'invention, la membrane torique, utilisée

25 comme moyen de soutien de bande de roulement d'un pneumatique P et formant avec ledit pneumatique P et sa jante de montage J un ensemble pouvant rouler lorsque le pneumatique est sujet à une perte de pression, ladite membrane étant expansible, capable de remplir la cavité intérieure du pneumatique, constituée d'une chape renforcée par une armature de frettage et réunie au moyen de deux

- flancs renforcés par une armature de carcasse à deux bourrelets, chaque bourrelet comprenant au moins un anneau de renforcement inextensible et résistant autour duquel est ancrée l'armature de carcasse par retournement, est caractérisée en ce que, radialement au-dessus d'une couche de caoutchouc intérieure imperméable
- 5 aux gaz de gonflage, existe une armature de sommet d'au moins deux nappes d'éléments de renforcement textiles, croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , ladite armature de sommet étant désolidarisée de ladite couche intérieure sur une distance méridienne égale à sa largeur et surmontée radialement par les bords de
- 10 deux demi-nappes de carcasse s'étendant dans les flancs tout en étant désolidarisée des dits bords, chaque demi-nappe de carcasse étant retournée dans chaque bourrelet autour d'un anneau de renforcement et formée d'éléments de renforcement textiles orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , les dits bords de part et d'autre du plan équatorial
- 15 étant réunis radialement à l'extérieur par au moins une nappe de liaison d'éléments textiles, l'ensemble des dits bords et de la nappe de liaison étant surmonté radialement par une armature de frettage composée d'au moins une nappe d'éléments circonférentiels et textiles, les éléments de renforcement de l'armature de frettage et les éléments de la nappe de liaison ayant des résistances leur
- 20 permettant de rompre pour un différentiel de pressions  $p_0 - p_1$ , existant en cas de perte de pression dans la cavité intérieure du pneumatique, supérieur au différentiel de pression initial  $p_0 - p_1$  existant en roulage normal.

- L'armature de frettage est de manière avantageuse partiellement désolidarisée
- 25 de l'ensemble formé par les demi-nappes de carcasse et la nappe de liaison des bords des dites demi-nappes, ce qui permet de combiner les deux avantages que sont d'une part la non dispersion après rupture des éléments de renforcement de l'armature de frettage et d'autre part la souplesse maximale du sommet de la membrane de support.

Il faut entendre par armature, nappe ou couche désolidarisées d'une armature, d'une nappe ou d'une couche, une armature, une nappe ou couche ne présentant aucun collage à l'état vulcanisé avec l'armature, la nappe ou la couche qui lui est radialement adjacente, ledit manque absolu de collage étant obtenu par l'emploi avant vulcanisation de la membrane d'un produit anti-collant, par exemple d'une solution à base de stéarates et de poudre métallique.

Les caractéristiques de l'invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin illustrant à titre non limitatif un exemple d'exécution, dessin sur lequel :

- la figure 1 représente schématiquement une membrane torique de soutien conforme à l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement la membrane de la figure 1 en position dans le pneumatique monté sur sa jante de service et gonflé.

La membrane M de support, conforme à l'invention, comprend une chape réunie par l'intermédiaire de deux flancs 13 à deux bourrelets B de part et d'autre du plan équatorial XX'. Ladite membrane M est fermée et comporte à l'intérieur une couche de mélange caoutchouteux 10 à base d'élastomère halogéné, couche imperméable aux gaz de gonflage généralement utilisés dans l'industrie du pneumatique. Ladite couche 10 est, lors de la confection de la membrane, de manière uniforme et par des moyens appropriés, recouverte sur une longueur méridienne, sensiblement égale à la longueur comprise entre les deux points S de la membrane entre lesquels est mesurée parallèlement à l'axe de rotation de l'ensemble roulant la largeur axiale maximale intérieure, d'un badigeon à base de stéarates, produits connus pour leur propriété d'anti-collant à l'état vulcanisé. Est posée au sommet de la membrane et sur ladite couche intérieure badigeonnée 10 une armature de sommet 14 composée de deux nappes 141 et 142 de câbles en



polyester noyés dans un calandrage de mélange caoutchouc adapté, parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe 141 à la suivante 142 en faisant avec la direction circonférentielle des angles  $\alpha$ ,  $\alpha'$  égaux à  $60^\circ$ . Il est bien entendu que les angles  $\alpha$  et  $\alpha'$  peuvent être inégaux entre eux, et peuvent être  
5 compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$  sans sortir du cadre de l'invention. Les deux nappes 141 et 142 ont des largeurs axiales sensiblement égales, et inférieures à la longueur méridienne badigeonnée, de sorte que les dites deux nappes 141 et 142 soient complètement désolidarisées de la couche intérieure étanche 10. Les dites nappes 141 et 142 sont sur leur largeur axiale recouvertes radialement du même badigeon  
10 anti-collant que celui utilisé sur la couche intérieure, ce qui confère à l'armature de sommet la propriété d'être absolument libre à l'intérieur même de la membrane M.

L'armature de carcasse 11 est formée de deux demi-nappes 111 et 112, les dites demi-nappes étant dans chaque bourrelet ancrées par enroulement autour d'un  
15 élément de renforcement annulaire 2 pour former des retournements 121 et 122. Chaque élément annulaire de renforcement (2) est formé par l'enroulement de câbles en polyamide aromatique 167x2. Une telle composition confère audit élément annulaire une extensibilité presque parfaite et une résistance à la rupture au moins égale à 1,05 fois la résistance nécessaire induite par la tension exercée  
20 sur l'élément annulaire des éléments de renforcement de la nappe de flanc : ainsi l'élément annulaire (2) peut être dans les conditions citées qualifié d'inextensible et incassable. Ledit élément annulaire, permettant d'assurer l'étanchéité entre la membrane et le pneumatique, est disposé radialement le plus près possible de la jante de montage du pneumatique, et, dans le cas montré, son diamètre intérieur est  
25 compris entre le diamètre nominal de la jante  $D_s$  et la valeur  $D_s$  diminuée du produit  $L_s \cdot \tan \delta$ ,  $L_s$  étant la largeur axiale du siège de bourrelet de pneumatique et  $\tan \delta$  la tangente de l'angle d'inclinaison du siège de la jante de montage.

Aux épaules et dans la majeure partie du sommet de la membrane, les demi-nappes 111 et 112 recouvrent radialement les deux nappes d'armature de sommet 141 et 142 tout en étant désolidarisées, radialement au-dessus des points S de largeur axiale maximale, des dites nappes 141 et 142 par une couche de produit d'anti-collant. Les dites demi-nappes 111 et 112 présentent des extrémités A situées de part et d'autre du plan équatorial XX', et sont radialement au-dessous des deux points S parfaitement solidaires de la couche intérieure 10. Les demi-nappes 111 et 112 sont formées de câbles en polyamide aromatique, parallèles entre eux et inclinés par rapport à la direction circonférentielle dans chaque demi-nappe du même angle  $\alpha$  (même direction et même valeur) que celui de la nappe de sommet 142 la plus éloignée radialement de l'axe de rotation. Les deux bords des deux demi-nappes 111 et 112 sont réunis axialement par une nappe de liaison 15 s'étendant de part et d'autre du plan équatorial XX' avec une largeur axiale l' sensiblement égale à 5 fois la largeur axiale l séparant les deux extrémités a des demi-nappes 111 et 112, largeur l qui est comprise entre 3% et 8% de la largeur axiale maximale intérieure. Ladite nappe de liaison 15 est formée de fils de rayonne faisant avec la direction circonférentielle un angle de valeur comprise entre l'angle  $\alpha$  des câbles des deux demi-nappes 111 et 112 et  $90^\circ$ . Entre la face supérieure de la nappe 142 et la nappe 15 de liaison est disposée la même couche de badigeon anti-collant que celle qui désolidarise les demi-nappes 111 et 112 de la nappe 142, la nappe 15 étant aussi désolidarisée de l'armature de sommet formée des nappes 141, 142 sur la largeur axiale l'. Une armature de freinage, composée dans le cas étudié d'une seule nappe 16 d'éléments de renforcement en polyamide aromatique et circonférentiels, c'est-à-dire formant avec la direction circonférentielle un angle de  $0^\circ \pm 2,5^\circ$ , est aussi désolidarisée des deux demi-nappes 111 et 112 et de la nappe 15 par un badigeon anti-collant. La nappe 16 de freinage et la nappe de liaison 15 assurent la fonction de freinage de la membrane M, d'une part contre les efforts dus à la force centrifuge à laquelle est soumis le sommet de la membrane lors du roulage de l'ensemble roulant et d'autre part contre

les efforts dus au différentiel de pressions  $p_0 - p_1$ ,  $p_0$  étant la pression de gonflage de la membrane torique M, égale par exemple à  $10 \cdot 10^5$  Pa, supérieure à la pression  $p_1$  du pneumatique, égale par exemple à  $9,0 \cdot 10^5$  Pa. La fonction de fretage permet à la membrane M et à son  
5 sommet de conserver, dans les conditions normales de roulage de l'ensemble roulant, c'est-à-dire dans les conditions de charge, de pression et de vitesse recommandées pour le pneumatique concerné, un rayon de sommet de membrane, défini comme étant le rayon du point de la membrane le plus éloigné de l'axe de rotation et mesuré dans le plan équatorial, pratiquement constant et inférieur au  
10 rayon écrasé du pneumatique dans les conditions normales de roulage.

Par contre, la nature et la structure des éléments de renforcement de la nappe de fretage 16 et de la nappe de liaison 15 sont choisies de telle manière qu'ils puissent se rompre pour un différentiel de pression  $p_0 - p'_1$ , existant en cas de perte  
15 de pression subie par le pneumatique,  $p'_1$  étant alors inférieur à  $p_1$  et le différentiel  $p_0 - p'_1$  supérieur à  $p_0 - p_1$ .

Sur la figure 2, l'ensemble E est composé du pneumatique P, de dimension 495/45-R-22.5 dans l'exemple décrit, de la jante de montage J, et de la membrane  
20 torique M conforme à l'invention. Le pneumatique P est un pneumatique universellement connu, avec des flancs réunis radialement à l'extérieur à une bande de roulement (21) et prolongés radialement à l'intérieur à deux bourrelets (22), chaque bourrelet (22) étant renforcé par au moins une tringle (23) autour de laquelle vient s'ancrer une armature de carcasse radiale (24) pour former des  
25 retournements (25). Ladite armature de carcasse (24) est surmontée radialement dans le sommet par une armature de sommet (26), composée d'au moins deux nappes de fils ou câbles métalliques parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle pouvant être compris entre  $5^\circ$  et  $45^\circ$ . Le pneumatique P est dit sans chambre,

et comprend intérieurement une couche de mélange de caoutchouc imperméable aux gaz de gonflage.

La structure de membrane décrite ci-dessus permet non seulement, après  
5 crevaison et dégonflage du pneumatique, de se déployer totalement et ainsi de  
conserver sensiblement la forme dudit pneumatique, sans cependant provoquer de  
détériorations internes du pneumatique pendant les phases de roulage normal, mais  
aussi de permettre de pouvoir rouler, l'élément perforant étant ancré dans le  
pneumatique et dépassant la paroi interne d'une distance sensiblement égale à 30  
10 mm, sur une distance d'au moins 60 km, la pression interne de l'ensemble roulant  
étant la pression abaissée après déploiement de la membrane, pour atteindre une  
station de gonflage et rouler après regonflage à la pression nominale, l'objet  
perforant étant encore en place, sur une distance d'au moins 500 km, distance  
permettant alors de trouver un atelier de réparation pneumatique.

### REVENDECATIONS.

- 1 - Membrane torique M, utilisée comme moyen de soutien de bande de roulement d'un pneumatique P et formant avec ledit pneumatique P et sa jante de montage J un ensemble pouvant rouler lorsque le pneumatique P est sujet à une perte de pression, ladite membrane M étant expansible, capable de remplir la cavité intérieure du pneumatique P, constituée d'une chape (17) renforcée par une armature de fretage (16) et réunie au moyen de deux flancs (13), renforcés par une armature de carcasse (11), à deux bourrelets B, chaque bourrelet B comprenant au moins un anneau de renforcement (2) inextensible et résistant autour duquel est ancrée l'armature de carcasse (11) par retournement, caractérisée en ce que, radialement au-dessus d'une couche de caoutchouc intérieure (10) imperméable aux gaz de gonflage, existe une armature de sommet (14) d'au moins deux nappes (141, 142) d'éléments textiles, croisés d'une nappe (141) à la suivante (142) en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , ladite armature de sommet étant désolidarisée de ladite couche intérieure (10) sur une distance méridienne égale à sa largeur et surmontée radialement par les bords de deux demi-nappes de carcasse (111, 112) s'étendant dans les flancs (13) tout en étant désolidarisée des dits bords, chaque demi-nappe de carcasse étant formée d'éléments de renforcement textiles orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , les dits bords de part et d'autre du plan équatorial XX' étant réunis par au moins une nappe de liaison (15) d'éléments textiles, l'ensemble des dits bords et de la nappe de liaison (15) étant surmonté par une armature de fretage (16) composée d'au moins une nappe (16) d'éléments circonférentiels et textiles, les éléments de renforcement de l'armature de fretage (16) et les éléments de la nappe de liaison (15) ayant des résistances leur permettant de rompre pour un différentiel de pressions  $p_0 - p_1$ , existant en cas de perte de pression dans la cavité intérieure du pneumatique, supérieur au différentiel de pression initial  $p_0 - p_1$  existant en roulage normal.

2 - Membrane selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'armature de frettage (16) est partiellement désolidarisée de l'ensemble formé par les deminappes de carcasse (111, 112) et la nappe de liaison (15) des bords des dites deminappes.

1/2

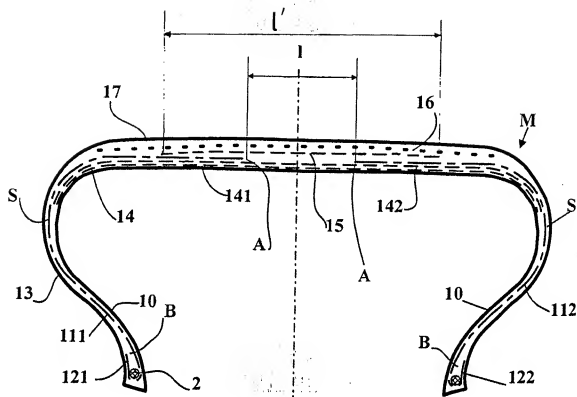
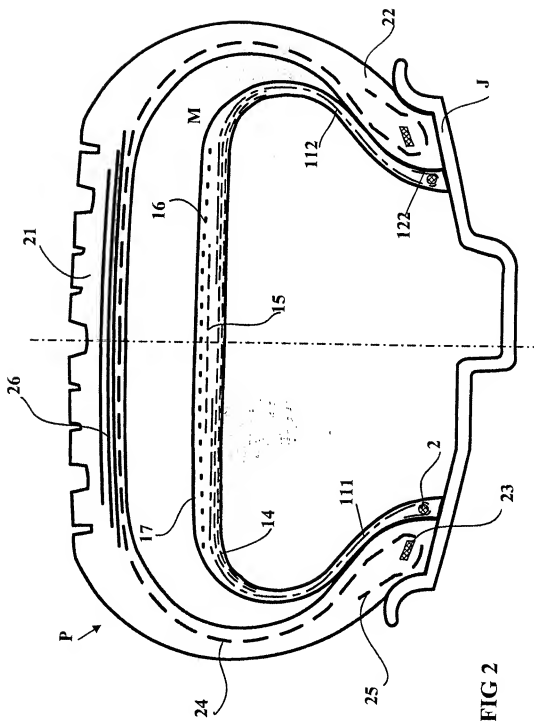


FIG 1

**2/2**





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.

PCT/EP 01/00649

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60C17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 772 666 A (MICHELIN & CIE) 25 June 1999 (1999-06-25) cited in the application claims; figures	1
A	DE 25 20 321 A (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 18 November 1976 (1976-11-18) page 2, paragraph 1; claims; figures	1
A	US 2 354 912 A (E.EGER) 1 August 1944 (1944-08-01) page 2, left-hand column, line 12 - line 32 page 2, right-hand column, line 40 - line 52; claim 4; figures	1

-/--



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*I\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2001

Date of mailing of the international search report

18/06/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 01/00649

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 403 217 A (UNIROYAL INC) 13 April 1979 (1979-04-13) figures 5,6,15,17,18 -----	
A	FR 2 756 221 A (MICHELIN & CIE) 29 May 1998 (1998-05-29) cited in the application page 8 -page 9 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 01/00649

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2772666 A	25-06-1999	AU 1967399 A	12-07-1999
		BR 9813798 A	03-10-2000
		CN 1284031 T	14-02-2001
		WO 9932308 A	01-07-1999
		EP 1040019 A	04-10-2000
DE 2520321 A	18-11-1976	NONE	
US 2354912 A	01-08-1944	NONE	
FR 2403217 A	13-04-1979	US 4153095 A	08-05-1979
		AT 655778 A	15-06-1981
		AU 524868 B	07-10-1982
		AU 3891978 A	21-02-1980
		BE 870447 A	13-03-1979
		BR 7805907 A	29-05-1979
		CA 1081101 A	08-07-1980
		DE 2839208 A	15-03-1979
		GB 2004234 A, B	28-03-1979
		JP 54053402 A	26-04-1979
		LU 80225 A	21-04-1980
		MX 148949 A	25-07-1983
		SE 7809649 A	15-03-1979
		ZA 7804507 A	29-08-1979
FR 2756221 A	29-05-1998	AU 721248 B	29-06-2000
		AU 5320498 A	22-06-1998
		BR 9713431 A	01-02-2000
		WO 9823457 A	04-06-1998
		EP 0946375 A	06-10-1999

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
26 juillet 2001 (26.07.2001)

PCT

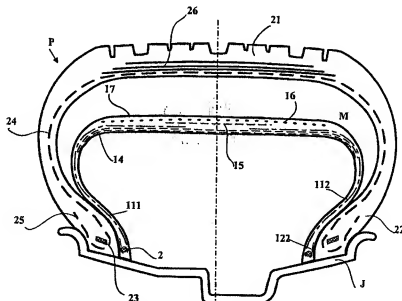
(10) Numéro de publication internationale  
WO 01/53120 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: B60C 17/02
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route Louis Braille, 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP01/00649
- (22) Date de dépôt international : 22 janvier 2001 (22.01.2001)
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement): CLOUET, Alain [FR/FR]; Rue de la Chapelle, Sainte-Marguerite, F-63270 Saint-Maurice (FR).
- (25) Langue de dépôt : français
- (74) Mandataire : DIERNAZ, Christian; Michelin & Cie, Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 00/00814 20 janvier 2000 (20.01.2000) FR
- (81) États désignés (national): AU, BR, CA, JP, US.
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, US): SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand Cedex (FR).
- (84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TYRE SUPPORT FOR RUNNING FLAT

(54) Titre: BANDAGE DE SOUTIEN D'UN PNEUMATIQUE POUR ROULAGE A PLAT



(57) Abstract: The invention concerns a doughnut-shaped membrane M used as means for supporting a running tread of a tyre P and forming with said tyre P and its mounting rim J an assembly capable of running when the tyre P is losing pressure, said membrane M being expandable, capable of filling the internal cavity of the tyre P, consisting of an impermeable inner layer (10), a crown reinforcement (14) of two cross-layers (141, 142), two carcass half-layers (111, 112) anchored in each bead B reinforced by a reinforcing ring (2) and a tread (17) reinforced by a lacing reinforcement (16), the crown reinforcement (14) being disengaged from the inner layer (10) and from the edges of the carcass half-layers (111, 112) which are on either side of an equatorial plane XX' assembled by at least a linking layer (15).

[Suite sur la page suivante]

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Membrane torique M, utilisée comme moyen de soutien de bande de roulement d'un pneumatique P et formant avec ledit pneumatique P et sa jante de montage J un ensemble pouvant rouler lorsque le pneumatique P est sujet à une perte de pression, ladite membrane M étant expansible, capable de remplir la cavité intérieure du pneumatique P, constituée d'une couche intérieure imperméable (10), d'une armature de sommet (14) de deux nappes croisées (141, 142), de deux demi-nappes de carcasse (111, 112) ancrées dans chaque bourrelet B renforcé par un anneau de renforcement (2) et d'une chape (17) renforcée par une armature de fretage (16), l'armature de sommet (14) étant désolidarisée de la couche intérieure (10) et des bords des demi-nappes de carcasse (111, 112) qui sont de part et d'autre du plan élastomérique YY' réunis par au moins une zone de liaison (15).

## BANDAGE DE SOUTIEN D'UN PNEUMATIQUE POUR ROULAGE A PLAT

L'invention concerne un moyen de support de bande de roulement d'un pneumatique. Ledit moyen de support constitue avec ledit pneumatique et sa jante de montage un ensemble roulant pour véhicule, destiné à pouvoir rouler après une  
5 perte de pression conséquente et inattendue du pneumatique, ledit pneumatique étant plus particulièrement un pneumatique sans chambre de type Poids-Lourds ou Génie Civil.

La demande française FR 2 756 221 décrit et revendique, en tant que moyen de support ou de soutien de bande de roulement, une membrane torique en  
10 caoutchouc renforcé, gonflée à une pression  $p_0$  supérieure à la pression  $p_1$  de la cavité du pneumatique, et ayant, à l'état gonflé, un rayon de sommet  $R_M$  inférieur au rayon écrasé  $R_E$  du pneumatique utilisé à sa pression recommandée, ladite membrane étant au moins en son sommet renforcée par au moins une nappe de fils ou câbles, ledit sommet de ladite membrane comprenant en outre au moins une  
15 armature de frettage de fils ou câbles orientés circonférentiellement et présentant une force de rupture par cm de nappe au moins égale au produit du rayon de sommet  $R_M$  par la pression, par  $\text{cm}^2$  de surface de ladite nappe, conduisant à une tension par cm de nappe équivalente à la tension due à la force centrifuge maximale à laquelle peut être soumis le pneumatique et permettant la rupture des  
20 fils ou câbles de frettage pour un différentiel de pression  $p_0 - p_1$ , existant en cas de perte de pression subie par le pneumatique, supérieur au différentiel de pression  $p_0 - p_1$  initial, c'est-à-dire en roulage normal. Ladite armature de frettage peut être composée d'au moins une nappe, située généralement parmi les nappes de renforcement de sommet, ou de plusieurs bandes situées dans les évidements créés  
25 sur la couche protectrice recouvrant radialement les nappes sous-jacentes.

La pression intérieure  $p_0$  de ladite membrane, mesurée à froid, c'est-à-dire à 20°C, est supérieure à la pression  $p_1$  de la cavité interne du pneumatique d'une quantité comprise entre  $0,5.10^5$  Pa et  $5,0.10^5$  Pa, selon les dimensions de pneumatique concernées. Étant donné que le rayon sommet  $R_M$  de la membrane torique est préférentiellement compris entre 0,80 et 0,97 fois le rayon écrasé  $R_E$  du pneumatique, principalement pour des raisons d'échauffement dudit pneumatique, une différence de pression trop forte risque d'altérer un certain nombre de propriétés du pneumatique lui-même, par exemple l'endurance de l'armature de carcasse dudit pneumatique, tout en exigeant une armature de frettage trop importante.

Le sommet de la dite membrane est préférentiellement renforcé par deux nappes de fils ou câbles parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre 50° et 85°. Les câbles ou fils sont avantageusement textiles pour des raisons de légèreté, de souplesse et de bonne tenue à la corrosion, et préférentiellement de polyamide aromatique. Les extrémités axiales des deux nappes sont préférentiellement situées sur les flancs de la membrane, de sorte que, si l'on appelle S la largeur axiale maximale de l'armature de carcasse du pneumatique, la largeur des nappes est préférentiellement comprise entre S et 1,30 S.

La différence de pression  $p_0 - p_1$  augmente en cas de crevaison du pneumatique et les câbles de la ou des nappes de frettage se rompent, la membrane de soutien torique s'expand dans la cavité du pneumatique et permet le roulage de l'ensemble malgré la chute de pression dans la cavité du pneumatique.

Une telle membrane a, par la suite, fait l'objet de plusieurs perfectionnements : le brevet FR 2 772 666 concerne l'introduction d'éléments de renforcement annulaires permettant l'enroulement de la (les) nappe(s) de renforcement de flancs, les dits éléments étant de constitution permettant leur rupture pour sensiblement le

- même différentiel de pression  $p_0 - p_1$  et en conséquence l'expansion de ladite membrane dans la cavité du pneumatique. Un deuxième perfectionnement a consisté à doter la (les) nappe(s) de renforcement de flancs de la membrane d'éléments formés d'une part d'une âme susceptible de se rompre pour un
- 5 différentiel de pressions donné et d'autre part d'un ou câble enroulé hélicoïdalement autour de ladite âme, de manière à permettre un allongement considérable des éléments de renforcement de nappes de flanc et ainsi permettre l'expansion. L'emploi de tels câbles, avec des courbes force-allongement représentées par sensiblement deux segments de droite adjacents à pentes
- 10 différentes, a permis l'adoption de plusieurs architectures d'armature de sommet de la membrane, armature de sommet nécessaire pour résister à la perforation de la membrane elle-même et complétée par l'armature de frettage d'éléments de renforcement circonférentiels, destinée à maintenir le sommet de ladite membrane dans sa position initiale, c'est-à-dire en roulage normal avec les pressions désirées
- 15 dans la membrane et dans le pneumatique.

Les architectures citées ne répondent pas aux conditions qui ont été fixées pour le roulage d'un tel ensemble, lorsque la pression de la cavité du pneumatique est annulée suite à une perforation, et que l'ensemble roule à une pression

20 diminuée. La résistance de la membrane par un objet coupant et perforant, animé du même mouvement de rotation que l'ensemble roulant, doit être très largement améliorée.

A cet effet et conformément à l'invention, la membrane torique, utilisée

25 comme moyen de soutien de bande de roulement d'un pneumatique P et formant avec ledit pneumatique P et sa jante de montage J un ensemble pouvant rouler lorsque le pneumatique est sujet à une perte de pression, ladite membrane étant expansible, capable de remplir la cavité intérieure du pneumatique, constituée d'une chape renforcée par une armature de frettage et réunie au moyen de deux



- flancs renforcés par une armature de carcasse à deux bourrelets, chaque bourrelet comprenant au moins un anneau de renforcement inextensible et résistant autour duquel est ancrée l'armature de carcasse par retournement, est caractérisée en ce que, radialement au-dessus d'une couche de caoutchouc intérieure imperméable
- 5 aux gaz de gonflage, existe une armature de sommet d'au moins deux nappes d'éléments de renforcement textiles, croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , ladite armature de sommet étant désolidarisée de ladite couche intérieure sur une distance méridienne égale à sa largeur et surmontée radialement par les bords de
- 10 deux demi-nappes de carcasse s'étendant dans les flancs tout en étant désolidarisée des dits bords, chaque demi-nappe de carcasse étant retournée dans chaque bourrelet autour d'un anneau de renforcement et formée d'éléments de renforcement textiles orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , les dits bords de part et d'autre du plan équatorial
- 15 étant réunis radialement à l'extérieur par au moins une nappe de liaison d'éléments textiles, l'ensemble des dits bords et de la nappe de liaison étant surmonté radialement par une armature de frettage composée d'au moins une nappe d'éléments circonférentiels et textiles, les éléments de renforcement de l'armature de frettage et les éléments de la nappe de liaison ayant des résistances leur
- 20 permettant de rompre pour un différentiel de pressions  $p_0 - p_1$ , existant en cas de perte de pression dans la cavité intérieure du pneumatique, supérieur au différentiel de pression initial  $p_0 - p_1$  existant en roulage normal.

- L'armature de frettage est de manière avantageuse partiellement désolidarisée
- 25 de l'ensemble formé par les demi-nappes de carcasse et la nappe de liaison des bords des dites demi-nappes, ce qui permet de combiner les deux avantages que sont d'une part la non dispersion après rupture des éléments de renforcement de l'armature de frettage et d'autre part la souplesse maximale du sommet de la membrane de support.

Il faut entendre par armature, nappe ou couche désolidarisées d'une armature, d'une nappe ou d'une couche, une armature, une nappe ou couche ne présentant aucun collage à l'état vulcanisé avec l'armature, la nappe ou la couche qui lui est radialement adjacente, ledit manque absolu de collage étant obtenu par l'emploi avant vulcanisation de la membrane d'un produit anti-collant, par exemple d'une solution à base de stéarates et de poudre métallique.

Les caractéristiques de l'invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin illustrant à titre non limitatif un exemple d'exécution, dessin sur lequel :

- la figure 1 représente schématiquement une membrane torique de soutien conforme à l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement la membrane de la figure 1 en position dans le pneumatique monté sur sa jante de service et gonflé.

La membrane M de support, conforme à l'invention, comprend une chape 17 réunie par l'intermédiaire de deux flancs 13 à deux bourrelets B de part et d'autre du plan équatorial XX'. Ladite membrane M est fermée et comporte à l'intérieur une couche de mélange caoutchouteux 10 à base d'élastomère halogéné, couche imperméable aux gaz de gonflage généralement utilisés dans l'industrie du pneumatique. Ladite couche 10 est, lors de la confection de la membrane, de manière uniforme et par des moyens appropriés, recouverte sur une longueur méridienne, sensiblement égale à la longueur comprise entre les deux points S de la membrane entre lesquels est mesurée parallèlement à l'axe de rotation de l'ensemble roulant la largeur axiale maximale intérieure, d'un badigeon à base de stéarates, produits connus pour leur propriété d'anti-collant à l'état vulcanisé. Est posée au sommet de la membrane et sur ladite couche intérieure badigeonnée 10 une armature de sommet 14 composée de deux nappes 141 et 142 de câbles en

polyester noyés dans un calandrage de mélange caoutchouc adapté, parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe 141 à la suivante 142 en faisant avec la direction circonférentielle des angles  $\alpha$ ,  $\alpha'$  égaux à  $60^\circ$ . Il est bien entendu que les angles  $\alpha$  et  $\alpha'$  peuvent être inégaux entre eux, et peuvent être  
5 compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$  sans sortir du cadre de l'invention. Les deux nappes 141 et 142 ont des largeurs axiales sensiblement égales, et inférieures à la longueur méridienne badigeonnée, de sorte que les dites deux nappes 141 et 142 soient complètement désolidarisées de la couche intérieure étanche 10. Les dites nappes 141 et 142 sont sur leur largeur axiale recouvertes radialement du même badigeon  
10 anti-collant que celui utilisé sur la couche intérieure, ce qui confère à l'armature de sommet la propriété d'être absolument libre à l'intérieur même de la membrane M.

L'armature de carcasse 11 est formée de deux demi-nappes 111 et 112, les dites demi-nappes étant dans chaque bourrelet ancrées par enroulement autour d'un  
15 élément de renforcement annulaire 2 pour former des retournements 121 et 122. Chaque élément annulaire de renforcement (2) est formé par l'enroulement de câbles en polyamide aromatique 167x2. Une telle composition confère audit élément annulaire une extensibilité presque parfaite et une résistance à la rupture au moins égale à 1,05 fois la résistance nécessaire induite par la tension exercée  
20 sur l'élément annulaire des éléments de renforcement de la nappe de flanc : ainsi l'élément annulaire (2) peut être dans les conditions citées qualifié d'inextensible et incassable. Ledit élément annulaire, permettant d'assurer l'étanchéité entre la membrane et le pneumatique, est disposé radialement le plus près possible de la jante de montage du pneumatique, et, dans le cas montré, son diamètre intérieur est  
25 compris entre le diamètre nominal de la jante  $D_s$  et la valeur  $D_s$  diminuée du produit  $L_s \cdot \tan \delta$ ,  $L_s$  étant la largeur axiale du siège de bourrelet de pneumatique et  $\tan \delta$  la tangente de l'angle d'inclinaison du siège de la jante de montage.

Aux épaules et dans la majeure partie du sommet de la membrane, les demi-nappes 111 et 112 recouvrent radialement les deux nappes d'armature de sommet 141 et 142 tout en étant désolidarisées, radialement au-dessus des points S de largeur axiale maximale, des dites nappes 141 et 142 par une couche de produit d'anti-collant. Les dites demi-nappes 111 et 112 présentent des extrémités A situées de part et d'autre du plan équatorial XX', et sont radialement au-dessous des deux points S parfaitement solidaires de la couche intérieure 10. Les demi-nappes 111 et 112 sont formées de câbles en polyamide aromatique, parallèles entre eux et inclinés par rapport à la direction circonférentielle dans chaque demi-nappe du même angle  $\alpha$  (même direction et même valeur) que celui de la nappe de sommet 142 la plus éloignée radialement de l'axe de rotation. Les deux bords des deux demi-nappes 111 et 112 sont réunis axialement par une nappe de liaison 15 s'étendant de part et d'autre du plan équatorial XX' avec une largeur axiale l' sensiblement égale à 5 fois la largeur axiale l séparant les deux extrémités a des demi-nappes 111 et 112, largeur l qui est comprise entre 3% et 8% de la largeur axiale maximale intérieure. Ladite nappe de liaison 15 est formée de fils de rayonne faisant avec la direction circonférentielle un angle de valeur comprise entre l'angle  $\alpha$  des câbles des deux demi-nappes 111 et 112 et  $90^\circ$ . Entre la face supérieure de la nappe 142 et la nappe 15 de liaison est disposée la même couche de badigeon anti-collant que celle qui désolidarise les demi-nappes 111 et 112 de la nappe 142, la nappe 15 étant aussi désolidarisée de l'armature de sommet formée des nappes 141, 142 sur la largeur axiale l'. Une armature de freinage, composée dans le cas étudié d'une seule nappe 16 d'éléments de renforcement en polyamide aromatique et circonférentiels, c'est-à-dire formant avec la direction circonférentielle un angle de  $0^\circ \pm 2,5^\circ$ , est aussi désolidarisée des deux demi-nappes 111 et 112 et de la nappe 15 par un badigeon anti-collant. La nappe 16 de freinage et la nappe de liaison 15 assurent la fonction de freinage de la membrane M, d'une part contre les efforts dus à la force centrifuge à laquelle est soumis le sommet de la membrane lors du roulage de l'ensemble roulant et d'autre part contre

les efforts dus au différentiel de pressions  $p_0 - p_1$ ,  $p_0$  étant la pression de gonflage de la membrane torique M, égale par exemple à  $10 \cdot 10^5$  Pa, supérieure à la pression  $p_1$  du pneumatique, égale par exemple à  $9,0 \cdot 10^5$  Pa. La fonction de frettage permet à la membrane M et à son  
5 sommet de conserver, dans les conditions normales de roulage de l'ensemble roulant, c'est-à-dire dans les conditions de charge, de pression et de vitesse recommandées pour le pneumatique concerné, un rayon de sommet de membrane, défini comme étant le rayon du point de la membrane le plus éloigné de l'axe de rotation et mesuré dans le plan équatorial, pratiquement constant et inférieur au  
10 rayon écrasé du pneumatique dans les conditions normales de roulage.

Par contre, la nature et la structure des éléments de renforcement de la nappe de frettage 16 et de la nappe de liaison 15 sont choisies de telle manière qu'ils puissent se rompre pour un différentiel de pression  $p_0 - p'_1$ , existant en cas de perte  
15 de pression subie par le pneumatique,  $p'_1$  étant alors inférieur à  $p_1$  et le différentiel  $p_0 - p'_1$  supérieur à  $p_0 - p_1$ .

Sur la figure 2, l'ensemble E est composé du pneumatique P, de dimension 495/45-R-22.5 dans l'exemple décrit, de la jante de montage J, et de la membrane  
20 torique M conforme à l'invention. Le pneumatique P est un pneumatique universellement connu, avec des flancs réunis radialement à l'extérieur à une bande de roulement (21) et prolongés radialement à l'intérieur à deux bourrelets (22), chaque bourrelet (22) étant renforcé par au moins une tringle (23) autour de laquelle vient s'ancrer une armature de carcasse radiale (24) pour former des  
25 retournements (25). Ladite armature de carcasse (24) est surmontée radialement dans le sommet par une armature de sommet (26), composée d'au moins deux nappes de fils ou câbles métalliques parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle pouvant être compris entre  $5^\circ$  et  $45^\circ$ . Le pneumatique P est dit sans chambre,

et comprend intérieurement une couche de mélange de caoutchouc imperméable aux gaz de gonflage.

La structure de membrane décrite ci-dessus permet non seulement, après  
5 crevaison et dégonflage du pneumatique, de se déployer totalement et ainsi de  
conserver sensiblement la forme dudit pneumatique, sans cependant provoquer de  
détériorations internes du pneumatique pendant les phases de roulage normal, mais  
aussi de permettre de pouvoir rouler, l'élément perforant étant ancré dans le  
pneumatique et dépassant la paroi interne d'une distance sensiblement égale à 30  
10 mm, sur une distance d'au moins 60 km, la pression interne de l'ensemble roulant  
étant la pression abaissée après déploiement de la membrane, pour atteindre une  
station de gonflage et rouler après regonflage à la pression nominale, l'objet  
perforant étant encore en place, sur une distance d'au moins 500 km, distance  
permettant alors de trouver un atelier de réparation pneumatique.

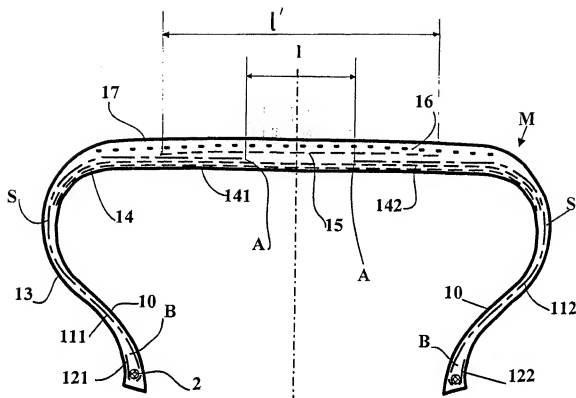
### REVENDICATIONS.

- 1 - Membrane torique M, utilisée comme moyen de soutien de bande de roulement d'un pneumatique P et formant avec ledit pneumatique P et sa jante de montage J un ensemble pouvant rouler lorsque le pneumatique P est sujet à une perte de pression, ladite membrane M étant expansible, capable de remplir la cavité intérieure du pneumatique P, constituée d'une chape (17) renforcée par une armature de fretage (16) et réunie au moyen de deux flancs (13), renforcés par une armature de carcasse (11), à deux bourrelets B, chaque bourrelet B comprenant au moins un anneau de renforcement (2) inextensible et résistant autour duquel est ancrée l'armature de carcasse (11) par retournement, caractérisée en ce que, radialement au-dessus d'une couche de caoutchouc intérieure (10) imperméable aux gaz de gonflage, existe une armature de sommet (14) d'au moins deux nappes (141, 142) d'éléments textiles, croisés d'une nappe (141) à la suivante (142) en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , ladite armature de sommet étant désolidarisée de ladite couche intérieure (10) sur une distance méridienne égale à sa largeur et surmontée radialement par les bords de deux demi-nappes de carcasse (111, 112) s'étendant dans les flancs (13) tout en étant désolidarisée des dits bords, chaque demi-nappe de carcasse étant formée d'éléments de renforcement textiles orientés par rapport à la direction circonférentielle avec un angle compris entre  $40^\circ$  et  $75^\circ$ , les dits bords de part et d'autre du plan équatorial XX' étant réunis par au moins une nappe de liaison (15) d'éléments textiles, l'ensemble des dits bords et de la nappe de liaison (15) étant surmonté par une armature de fretage (16) composée d'au moins une nappe (16) d'éléments circonférentiels et textiles, les éléments de renforcement de l'armature de fretage (16) et les éléments de la nappe de liaison (15) ayant des résistances leur permettant de rompre pour un différentiel de pressions  $p_0 - p_1$ , existant en cas de perte de pression dans la cavité intérieure du pneumatique, supérieur au différentiel de pression initial  $p_0 - p_1$  existant en roulage normal.

2 - Membrane selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'armature de frettage (16) est partiellement désolidarisée de l'ensemble formé par les deminappes de carcasse (111, 112) et la nappe de liaison (15) des bords des dites deminappes.

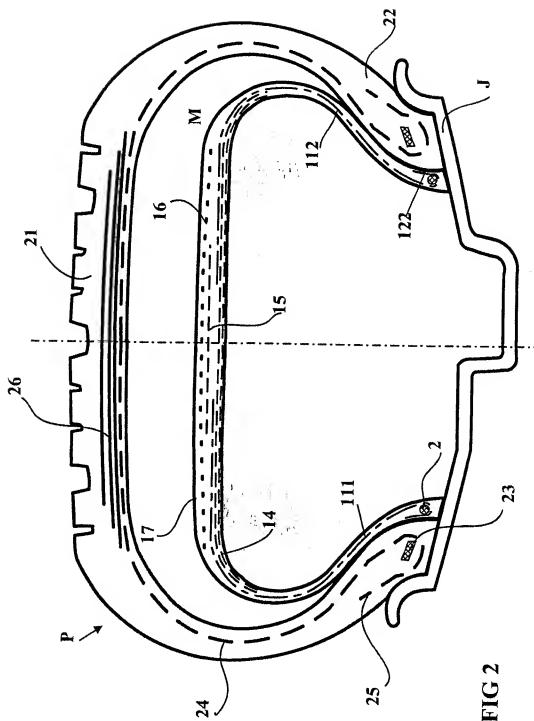


**1/2**



**FIG 1**

2/2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/EP 01/00649

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60C17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 772 666 A (MICHELIN & CIE) 25 June 1999 (1999-06-25) cited in the application claims; figures ---	1
A	DE 25 20 321 A (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 18 November 1976 (1976-11-18) page 2, paragraph 1; claims; figures ---	1
A	US 2 354 912 A (E.EGER) 1 August 1944 (1944-08-01) page 2, left-hand column, line 12 - line 32 page 2, right-hand column, line 40 - line 52; claim 4; figures --- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2001

Date of mailing of the international search report

18/06/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. nal Application No

PCT/EP 01/00649

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	FR 2 403 217 A (UNIROYAL INC) 13 April 1979 (1979-04-13) figures 5,6,15,17,18 ----	
A	FR 2 756 221 A (MICHELIN & CIE) 29 May 1998 (1998-05-29) cited in the application page 8 -page 9 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 01/00649

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2772666	A	25-06-1999	AU 1967399 A BR 9813798 A CN 1284031 T WO 9932308 A EP 1040019 A	12-07-1999 03-10-2000 14-02-2001 01-07-1999 04-10-2000
DE 2520321	A	18-11-1976	NONE	
US 2354912	A	01-08-1944	NONE	
FR 2403217	A	13-04-1979	US 4153095 A AT 655778 A AU 524868 B AU 3891978 A BE 870447 A BR 7805907 A CA 1081101 A DE 2839208 A GB 2004234 A, B JP 54053402 A LU 80225 A MX 148949 A SE 7809649 A ZA 7804507 A	08-05-1979 15-06-1981 07-10-1982 21-02-1980 13-03-1979 29-05-1979 08-07-1980 15-03-1979 28-03-1979 26-04-1979 21-04-1980 25-07-1983 15-03-1979 29-08-1979
FR 2756221	A	29-05-1998	AU 721248 B AU 5320498 A BR 9713431 A WO 9823457 A EP 0946375 A	29-06-2000 22-06-1998 01-02-2000 04-06-1998 06-10-1999